

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194018

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 B 11/24

G 0 1 B 11/24

A

11/00

11/00

H

G 0 1 C 3/06

G 0 1 C 3/06

Z

15/00

15/00

A

G 0 2 B 7/28

G 0 2 B 7/11

N

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-12037

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月6日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 岩根 透

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

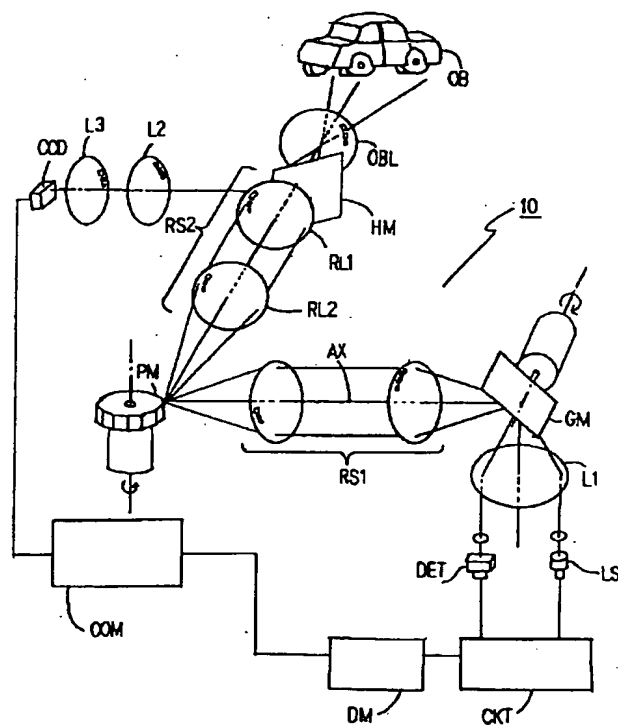
(74) 代理人 弁理士 井上 義雄

(54) 【発明の名称】 被写体情報測定装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単に物体の3次元情報を得ることができる被写体情報測定装置を提供すること。

【解決手段】 被写体OBに測距用の光束を照射するための投光素子部LSと前記被写体からの反射光を受光する受光素子部DETとからなる測距装置と、前記投光素子部LSからの測距用光束を用いて所定の視野内を走査するための光走査装置GM、PMと、前記被写体OBの前記走査した位置の測距情報を格納する記憶装置DMとを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体に測距用の光束を照射するための投光素子部と前記被写体からの反射光を受光する受光素子部とからなる測距装置と、
前記投光素子部からの測距用光束を用いて所定の視野内を走査するための光走査装置と、
前記被写体の前記走査した位置の測距情報を格納する記憶装置とを有することを特徴とする被写体情報測定装置。

【請求項 2】 被写体からの光束を受光するための一対の受光素子部からなる測距装置と、
前記被写体からの光束のうち任意の部分からの光束のみを前記受光素子部へ入射させることにより所定の視野内を走査する光走査装置と、
前記被写体の前記走査した位置の測距情報を格納する記憶装置とを有することを特徴とする被写体情報測定装置。

【請求項 3】 前記被写体情報測定装置は、さらに、
前記被写体を撮影するための少なくとも対物光学系を有する撮像光学系と、
前記撮像光学系により得られた被写体像を取り込むための撮像素子と、
前記記憶装置に格納されている前記測距情報と前記撮像素子上の前記被写体像とに基づいて前記被写体の立体像を再生する情報処理装置とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の被写体情報測定装置。

【請求項 4】 前記光走査装置は、前記測距装置と共役な位置に、前記投光素子部から照射された測距用光束を前記被写体に対して垂直方向に走査するための第 1 の走査部と水平方向に走査するための第 2 の走査部とを配置し、前記測距用光束の前記垂直および水平方向の走査により前記所定の視野内を測距できることを特徴とする請求項 1 または 3 記載の被写体位置測定装置。

【請求項 5】 前記光走査装置は、前記測距装置と共役な位置に、前記被写体からの光束のうち前記任意の部分からの光束のみを前記受光素子部へ入射させることにより前記視野内を垂直方向に走査するための第 1 の走査部と水平方向に走査するための第 2 の走査部とを配置し、前記垂直および水平方向の前記視野内の走査により前記視野内を測距できることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の被写体位置測定装置。

【請求項 6】 前記第 1 の走査部はガルバノミラー装置を含み、前記第 2 の走査部はポリゴンミラー装置を含むことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の被写体位置情報測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物体の 3 次元情報、即ち画像の全面にわたる奥行情報を得ることができ
る被写体情報測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、物体または画像の 3 次元的なデータを得る装置としては、(1) オートフォーカス (以下「AF」という) 測距、(2) 3 次元測定機、(3) ホログラフィーの 3 つが代表的に知られている。以下、各装置の内容を簡単に説明する。

【0003】(1) AF 測距は、カメラが被写体を写真に撮影する際にフィルム面上に、焦点のあった像を形成させるために用いられており、3 次元像の中から代表する一点を測距するものである。AF 測距はフィルムに代表される 3 次元像の中の一つの平面を選択する作業ともいえる。したがって、厳密な意味では画像の中に含まれる全ての 3 次元データを得ようとするものではない。また、測距点が一つだけではなく多点になったものも多いが、その基本概念はあくまでも被写体の 1 点を測距するものと考えて良い。

【0004】(2) 3 次元測定機は、一般に接触式測定装置である。これは接触式のマイクロメータを用いて、測定物体を x、y および z 軸の 3 軸で測定できるようにしたもので、物体の表面をこのマイクロメータでなぞっていき、各接触点の座標位置を求めるものである。通常、物体の形状は千差万別であるから、かかるマイクロメータで物体をなぞる作業は手動で行なう必要がある。得られた複数の 3 次元座標は計算機に取り込まれ、画像装置によって再現される。3 次元情報を多く取り込んで、精密に測定する場合は、物体の表面をもれなく、かつ微細にたどる必要がある。

【0005】(3) ホログラフィーは、コヒーレント光源からの光束を 2 分割し、一方を物体に照射する。そして、一方の物体からの反射光を物体波、他方を参照光として、両者を干渉させる。該干渉により得られた干渉縞を高解像力の写真乾板等に記録するもの (ホログラム) である。かかるホログラムは一種の回折格子として作用し、参照光を照射することにより、あたかも物体が存在するかのように物体波を再生することができる。このようにホログラム自体に物体の 3 次元情報が含まれるために、該情報がそのまま利用できるか否かは別にして、3 次元情報をそのまま取り入れてしまう方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の各装置は、以下に述べる問題を有している。まず、AF 測距装置については、得られた測距信号をそのまま 3 次元情報として使用するには、データ点数があまりに少なすぎてしまう。このため、通常は画面の中心又はあらかじめ決められた数点のポイントの位置情報を得るにすぎない。現在、販売されているカメラでは、測距ポイントは最大でも高々 5 点であり、これが画像とリンクした 3 次元情報であるとするには、あまりに数が少なく、測定密度が疎でありすぎ問題である。

【0007】また、3 次元測定機は接触式であり、物体

の全ての表面をカバーするために、プローブを表面全てにもれなく接触させていくことは非常に手間・時間を要するので問題である。しかも、このプローブ（接触子）の可動範囲内のみの測定ができるのみで、可動範囲から外れる大きさの物体または物体の組み合わせに対しては測定できないという問題もある。こうした3次元測定機は、物体の大きさがあらかじめ既知であり、しかも形状が寸法的に割り切れるような単一の工業製品には有効である。しかし、対象を限定しないで測定をおこなう場合は制限が多く、実用に供することは困難であり問題である。

【0008】また、ホログラフィーは、立体的な画像を再現する意味では有用であり、物体の3次元情報が乾板などの記録媒体（ホログラム）中に確実に保存されている。しかし、ホログラム中には物体の3次元的な波面情報が記録されているだけであり、形状を特定するための数値情報がそのまま記録されているわけでも、物体に対応する大きさがアナログ的に測定できる形で記録されているものでもない。即ち、参照光によって再び同じ物体像を再生するための一見無意味の干渉縞データとして記録されているのである。したがって、ホログラフィーによる物体再生システムからは、物体の奥行や長さを具体的な数値により物体を評価することはできず問題である。さらに、ホログラムを作成する際の撮影において、数ミクロンオーダーの物体の振動やぶれが画像の品質に大きく影響するため、極端に安定した静的な環境を必要とする。また、回折効率の良い（即ち再生像の明るい）ホログラフィーを撮影するための参照光の最適値などデータの取得は非常に複雑であり、高度な撮影技術が必要とされ問題である。

【0009】本発明は、上記問題にかんがみてなされたものであり、簡単に物体の3次元情報を得ることができる被写体情報測定装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、被写体に測距用の光束を照射するための投光素子部と前記被写体からの反射光を受光する受光素子部とからなる測距装置と、前記投光素子部からの測距用光束を用いて所定の視野内を走査するための光走査装置と、前記被写体の前記走査した位置の測距情報を格納する記憶装置とを有することを特徴とする。

【0011】また、本発明は、被写体からの光束を受光するための一対の受光素子部からなる測距装置と、前記被写体からの光束のうち任意の部分からの光束のみを前記受光素子部へ入射させることにより所定の視野内を走査する光走査装置と、前記被写体の前記走査した位置の測距情報を格納する記憶装置とを有することを特徴とする。

【0012】また、本発明は、前記被写体情報測定装置は、さらに、前記被写体を撮影するための少なくとも対

物光学系を有する撮像光学系と、前記撮像光学系により得られた被写体像を取り込むための撮像素子と、前記記憶装置に格納されている前記測距情報と前記撮像素子上の前記被写体像とに基づいて前記被写体の立体像を再生する情報処理装置とを有することを特徴とする。

【0013】また、本発明は、前記光走査装置は、前記測距装置と共役な位置に、前記投光素子部から照射された測距用光束を前記被写体に対して垂直方向に走査するための第1の走査部と水平方向に走査するための第2の走査部とを配置し、前記測距用光束の前記垂直および水平方向の走査により前記所定の視野内を測距できることを特徴とする。

【0014】また、本発明は、前記光走査装置は、前記測距装置と共役な位置に、前記被写体からの光束のうち前記任意の部分からの光束のみを前記受光素子部へ入射させることにより前記視野内を垂直方向に走査するための第1の走査部と水平方向に走査するための第2の走査部とを配置し、前記垂直および水平方向の前記視野内の走査により前記視野内を測距できることを特徴とする。

【0015】また、本発明は、前記第1の走査部はガルバノミラー装置を含み、前記第2の走査部はポリゴンミラー装置を含むことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下添付図面に基いて発明の実施形態を説明する。図1(a)、(b)は本発明の基本概念を説明する図である。被写体情報測定装置10は後述する測距装置を有し、物体OBとの距離を測定することができる。ここで、測距方式としては、図1(a)に示すような、被写体OBに測距用光束を投射し、被写体からの反射光を受光して3角測量の原理により測距を行う、いわゆる外光式測距（アクティブ方式）を考える。本装置10は、後述するような測距光束を物体OBに対して水平方向と水平垂直にそれぞれ走査する走査部材と、走査のタイミングに合わせて測距データを取り込むデータ入力装置と、取り込んだデータを記憶する記憶装置と、撮影画像と測距位置を整合させる演算装置とを有している。

【0017】投射光束と反射（測定）光束のなす角度から物体の位置を測距する本装置10は、1回の測距で被写体OBの一点の測距データを得ることができる。そして、図1(b)に示すように、測距用光束を水平および垂直方向にそれぞれの方向の光走査部材で走査し、画面全体をカバーする領域にわたる3次元データを時系列（シーケンシャル）に取得していく。このとき、被写体画像と測距位置との相関関係が保たれるように一定のタイミングで測距データを図示しないデータ入力装置によって取り込むことが望ましい。また、本被写体情報測定装置10は、被写体像を取り込む撮像光学系を有しており、撮影された2次元画像にあわせた形で測距データを記憶する。そして、演算装置で位置情報を必要な形にあ

らため、いわゆる被写体像の画素と測距データを一対一対応するように演算装置で整列・加工する。かかる構成により、被写体の各位置における測距データを得ることが出来、これから容易に3次元像を再生できる。

【0018】以下、本発明にかかる実施の形態を添付図面をもとに説明する。図2は、本実施形態の光学系の概略を説明する図である。

【0019】まず、発光ダイオード(LED)等の光源LSから光を被写体OBに投射し、被写体OBの反射光の角度から被写体距離を測定する。かかる測距方式は、通常のコンパクトカメラ等で広く使用されており、被写体からの反射光の角度は対物レンズOBLを通して受光素子DET上の受光点の移動となって検出される。

【0020】光軸AXから一定距離はなれた投光用光源LSから出射した光束はレンズL1によって光軸AX上に結像する。この結像位置にはガルバノミラーGMからなる光走査部材が設けられており、該ミラーGMの角度を変えることで光束を所定の一次元方向に振ることができる。ガルバノミラー装置は、印可電圧に応じてミラーの角度をサーボ的に動作させる装置であり、制御装置から動的な信号を加えると、該信号に応じて動的に光束を振ることができる。そして、さらに、光束をリレーレンズ系RS1を通した後、ガルバノミラーGMの反射面と共役な位置に配置されたポリゴンミラーPMで再び反射させる。ポリゴンミラーPMは多角形の反射ミラーであり、一定速度で回転してやると、光束径が小さい反射光は傾斜的に反射方向を変え、急峻に初期位置へ戻るといような三角波で走査される光軸AXに垂直な平面において、上述のガルバノミラーGMと直交する方向にポリゴンミラーPMによる光走査が行われるようにミラーの回転方向を定めると、光束を2次元的に走査することができる。一般にポリゴンミラーの光走査速度はガルバノミラーに比べて速いので、ポリゴンミラーを面面上の水平走査に使用するため水平方向にミラーPMが回転するようにすることが好ましい。この時、垂直方向の予定分解能nと同じ回数だけポリゴンミラーPMが光を走査する間に、ガルバノミラーGMが光を縦方向に片道走査すると、n回の水平走査が一回の縦走査間におこなうことができる。これにより、縦方向nの分解能を有する2次元走査ができる。

【0021】一方、横方向の走査の分解能については、一回の水平方向の走査がなされる間に予定分解能mと同じ回数のサンプリングを実施してやればよい。例えば、1秒間に600X400個の分解能を持つ操作を行う場合は、少なくとも、4.2μs間に一度のサンプリング(測距)が必要となる。実際には、走査の回帰時間ないしはブランキングの時間が光束径の大きさや走査部材の性能などから必要になるから、この値の3割減程度の時間でのサンプリングが必要とされる。

【0022】また、リレーレンズ系の倍率は、走査領域

の比率と走査部材で限定される走査角度とを整合することから決められる。例えば、ポリゴンミラーを正12角形の多面体であるとする、光の走査角度は最大で60度であり、ミラーの回転数は一秒間に33.3回転、すなわち2000rpmが必要となる。一方、垂直走査のガルバノメータに関しては、サーボ駆動であり、また回転に制限がないため比較的自由にパラメータを決めることができる。仮にガルバノメータの光走査角度を40度とすればリレー光学系は等倍、60度とするなら3/2倍の倍率が必要になる。

【0023】図2に示す光学系では被写体から反射してきた光も投光系と同様の経路を通してアナログポジションセンサーが装備された受光部に到達する。このように、走査系の位置関係がどのようになっていようとも、基本的に同じ光路を受光光束は通るために、受光および投光部から見る限り、走査系は測距動作とは関係が無いとみることでもある。したがって、測距の回数や処理速度を除けば上述の通常のカメラに装備されているAF機構とほぼ同一機能を使用している。

【0024】次に、走査範囲について説明する。図3に水平走査部を含む光学系の前半部分(ポリゴンミラーPMと物体OBとの間の光学系)を示す。ここで、物体OBの奥行方向の測定のための走査光学系と後述する画像を取り込むための光学系が対物レンズOBLを共有している。対物レンズOBLの焦点距離を50mm、画角を水平方向で中心から20度であるとする、走査角は画角と一致していなければならないから、対物レンズOBLから射出される時点で20度である必要がある。また、n角形のポリゴンミラーの走査角は $4\pi/n$ であるので、ポリゴンミラーの面数を24面とするなら、ミラーは30度の走査角を有することとなる。したがって、レンズRL1の焦点距離を対物レンズOBLと同様に50mmとすれば、倍率が3/2であるので、レンズRL2の焦点距離は33mmとなる。また、レンズRL1、RL2の間隔を焦点距離の和とすれば、RL2から33mmの位置に絞りを配置し、走査光の大きさを調節することができる。また、図示していない第1リレー光学系RS1の光学系の倍率についても、垂直走査を行なうガルバノメータの振り角との関係から同様に算出することができる。

【0025】さらに、図3に基づいて画像を検出する光学系について説明する。対物レンズOBLからの光束をハーフミラーHMで分割し、結像した像(一次像)をリレーレンズL2、L3で再結像させ、2次像面にCCD受光素子などを配置し物体画像を取り込む。ここで、一次結像面にフィルターを挿入し被写界深度を見かけ浅くすること、または同結像面にオプティカルローパスフィルターを挿入しより良い画像を得ることができる。また、リレー光学系を用いないで、一次結像面に直接CCD素子などを配置すれば、装置を小型化できる。一次像

は、上述の画角20度で示したように35mm銀塩フィルムの大きさである。該一次像を例えば1/3インチCCD素子に再結像させる場合は、画像取り込み用リレー光学系の倍率は約0.19倍である。該リレー光学系の一次結像面側のレンズL2の焦点距離を50mmとすると、CCD素子側のレンズL3の焦点距離は9.5mmである。

【0026】次に、上記画像検出系により得られた画像と上記測距データ（即ち立体情報）との合成について説明する。上記対物レンズOBLは、図3に示すように、CCDを含む画像検出系と走査系を含む被写体情報検出系（測距光学系）とで共用されている。ここで、測距情報は信号処理回路CKTを介してデータ記憶装置DMに格納される。そして、銃砲処理コンピュータCOMにより、記憶された測距情報（奥行き情報）とCCDで得られた2次元情報とを容易に合成することができる。走査光の水平および垂直走査の要素数と画像取り込み部であるCCD素子の画素数とを一致させておけば、各画素の画像情報に対して容易に測距情報（奥行き情報）を対応させることができる。また、画素数と走査の要素数とが一致していなくとも、所定の演算処理でデータを補完、規格化することでかかる対応を行なうことができ、2次元画像と測距情報（奥行き情報）とを対応させることもできる。

【0027】次に、走査およびデータ取得の動作タイミングについて説明する。図4(a)～(c)は、走査に関する第一のタイミングを示す図である。前述したようにガルバノメータは、図4(a)の三角波で表されるように垂直方向にミラーを走査し、片道の送りが終了するとすばやく元の位置に戻るといった動作を繰り返す。元の位置に戻る区間は、いわゆる帰線区間であって、この間実効的な走査はおこなわれず、画面の同期信号が発せられ、次回走査の始まりを告げるタイミングを示す。片道の送りの区間には、n回の水平走査信号が含まれており、これも前述したように一度の垂直走査が行われる間にn回の水平走査が実行されるようになっている。ガルバノメータは一画面を一秒で走査するとすると、一走査期間はほぼ一秒に等しいから、かなりな低速駆動でよい。そして、必要な周波数の三角波をアナログ的にサーボ信号として制御装置に入力することで所望の駆動を得ることができる。

【0028】他方、水平走査はポリゴンミラーを一定速*

$$x = (I_1 - I_{d1} - I_2 + I_{d2}) / (I_1 + I_2 - I_{d1} - I_{d2}) \quad (2)$$

で表すことができる。前記回路の場合は、初段の電流電圧変換アンプで増幅された光信号は、複数の信号から一つを選択するマルチプレクサによって時分割で切替えられ、ADコンバータによってデジタル化されてCPU等の演算手段に送られる。このコンバータの前段にはコンバージョン間のデータの安定のためにサンプル&ホール

*度で回転させることで行っている、サーボ的な臨機応変な変化を得ることはできない。n+x（xは帰線区間等のロス）分周する場合は、垂直同期信号になる信号を基本にPLL等の制御によって、高精度の回転を実行する必要がある。ここで、ミラーの一部を利用して主光束と無関係な光を入射させて回転をモニターしたり、またはホトインタラプターで同様の信号を得れば、ミラーの回転を要求される精度で制御することは容易である。

【0029】また、本実施形態では水平走査をポリゴンミラーにより行っているが、光音響素子を利用すれば一定速度でない走査も可能である。さらに、スタティックな素子であることから騒音や振動などの弊害も避けることもできる。

【0030】次に、測距データの取得について説明をする。図5(a)乃至(d)は水平走査信号とデータ取得の関係を概念的に表したものである。水平方向のデータ数（密度）をm個とすると、一度の水平走査が行われている間にm回のデータ取得がなされなければならない。本実施形態のような外光式の測距であれば、被写体の背景に元々存在する光が外乱光となって、測定誤差となるおそれがある。そこで、投光光源をONにした状態での測定とOFFにした状態での測定をセットにして行い、両者の差から投光された信号から得られる本来の測距値を得ることが望ましい。

【0031】このため、一度の水平走査の間にm回のLED、場合によってはLD（レーザーダイオード）のオン・オフを同図(c)に示すように行う。そして、オン時とオフ時にそれぞれデータをサンプル&ホールド素子でデータホールドした上でADコンバージョンを行う。また、図6はデータを取得するための回路の構成図、図7(a)乃至(e)はさらに詳しい信号のタイミングをそれぞれ示す図である。

【0032】さらに、前記回路では、一次元PSD（位置検出素子）は位置データを検出するために2つの端子のデータが必要である。すなわち各端子に発生する信号電流をI1、I2とするなら、光点位置xはこれを比例分割したものとなり、次式(1)、

$$x = (I_1 - I_2) / (I_1 + I_2) \quad (1)$$

で表されることになる。上述の外乱光を考慮すると、投光してない時の信号電流をId1、Id2とし、同様に次式(2)、

が設けられている。こうして得られたデータは順次演算装置に送られ、式(2)で示した演算によって光点の位置が算出される。そして、光点の位置の移動により、容易に物体までの距離が算出できる。測距位置の関係は従来のカメラに装備されているアクティブAFと同一である。以上の点を鑑みると本方式では、少なくとも一セ

ット4回のADコンバージョンと一回の投光光源のON・OFFが必要となる。このため、ADコンバータは111hz程度の変換速度が必要となる。また、光源をLEDとすると該周波数帯域でLED光の立ち上がりの特性が問題にもなる場合もあるため、LDを使用してもよい。

【0033】ADコンバータ等の速度が問題になる場合は、図8に示すような回路を使用し、特定の周波数で光源を変調してやり、該周波数だけ通すバンドパスフィルターでこの信号を受ける方法も用いることもできる。

【0034】また、本実施形態では、外光式のアクティブAFを用いているが、本発明はこれに限られるものではなく、いわゆるパッシブ方式のAFでも良い。パッシブ方式を用いた場合は、被写体からの来る光束のうち任意の部分からの光束のみを上記走査光学系に入射させることで、所定画角内の測距を行なうことができる。また、被写体の所定部分からの光束のみを通過させる遮光マスクを用いて、該マスクを2次元に移動させれば、上記走査光学系を用いること無く被写体からの光束を2次元（所定画角内）で走査することと等価な効果を得ることができる。

【0035】次に本発明の応用例について説明する。上記実施形態ではアクティブ方式の測距方式を採用している。該方式は特定の範囲までの測距については特に有効である。即ち、投射光である赤外線の出射距離、分解能を考慮したうえで、測距可能な距離範囲内に存在する物体であれば十分な3次元データ（測距情報）を得ることができる。また、近年、アミューズメント産業用に設置式のデジタルカメラとプリンターとを併合した自動写真撮影装置が普及しつつある。かかる自動写真撮影装置に本発明を適用した場合のイメージ図を図9に示す。該装置では、立体的な被写体像を簡便に得ることができる。したがって、立体写真又はデジタル式のホログラム画像を従来の2次元プリンター像に代えて出力できるだけでなく、こうした2次元画像も演算によりパースペクトを変えた画像、即ち観察視点を変えた画像を得ることもできる。一般に対象画角はほぼ決まっており、最大でも2m以内であることが多い。このため、12ビット分の分解能（1/4096）があれば1mmよりも小さい測距情報（奥行き情報）まで得ることが十分できる。

【0036】

【発明の効果】上記説明したように本発明によれば、いわゆるアクティブ方式のAF測距に基づいて、光走査装置により測距光を2次元走査することで所定の画角内における物体の奥行き情報（測距情報）を得ることができる。したがって、物体の3次元再生を容易に行なうことができる。

【0037】また、本発明によれば、いわゆるパッシブ方式のAF測距に基づいて、光走査装置により所定の画角内における物体の奥行き情報（測距情報）を得ること

ができる。したがって、測距のための投光用光源等を用いなくとも物体の3次元再生を容易に行なうことができる。

【0038】また、本発明は、物体画像を取り込むための撮像光学系と、前記撮像光学系により得られた被写体像を取り込むための撮像素子と、前記記憶装置に格納されている前記測距情報と前記撮像素子上の前記被写体像とに基づいて前記被写体の立体像を再生する情報処理装置とを有している。したがって、通常得られる2次元画像に測距情報（奥行き情報）を合成して簡便に3次元画像を得ることができる。

【0039】また、本発明では、前記光走査装置は、前記測距装置と共役な位置に、前記投光素子部から照射された測距用光束を前記被写体に対して垂直方向に走査するための第1の走査部と水平方向に走査するための第2の走査部とを配置し、前記測距用光束の前記垂直および水平方向の走査により前記所定の視野内を測距している。したがって、アクティブ方式のAF測距において、所定の画角内における測距情報を正確に得ることができる。

【0040】また、本発明では、前記光走査装置は、前記測距装置と共役な位置に、前記被写体からの光束のうち前記任意の部分からの光束のみを前記受光素子部へ入射させることにより前記視野内を垂直方向に走査するための第1の走査部と水平方向に走査するための第2の走査部とを配置し、前記垂直および水平方向の前記視野内の走査により前記視野内を測距している。したがって、パッシブ方式のAF測距において、所定の画角内における測距情報を正確に得ることができる。

【0041】また、本発明では、前記第1の走査部はガルバノミラー装置を含み、前記第2の走査部はポリゴンミラー装置を含んでいる。したがって、高速に所定画角内の範囲を測距することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）、（b）は本発明の実施形態の概略を説明する図である。

【図2】本発明の実施形態の光学系などの構成を示す図である。

【図3】本発明の実施形態の測距光学系と画像取り込み光学系との関係を示す図である。

【図4】（a）乃至（c）は走査のタイミングを示す図である。

【図5】（a）乃至（d）は水平走査信号とデータ取得タイミングとの関係を示す図である。

【図6】データ取得回路の構成を示す図である。

【図7】（a）乃至（e）は信号のタイミングを示す図である。

【図8】投光用光源を変調する場合に使用する回路の構成を示す図である。

【図9】本発明を応用した自動写真撮影装置のイメージ

を示す図である。

【符号の説明】

LS 測距用光源

DET 1次元ラインセンサ

AX 光軸

RS1、RS2 リレー光学系

GM ガルバノミラー

PM ポリゴンミラー

HM ハーフミラー

* OBL 対物レンズ

OB 物体（被写体）

L1、L2、L3 レンズ

CCD CCD受光素子

COM 情報処理コンピュータ

DM 測距情報記憶装置

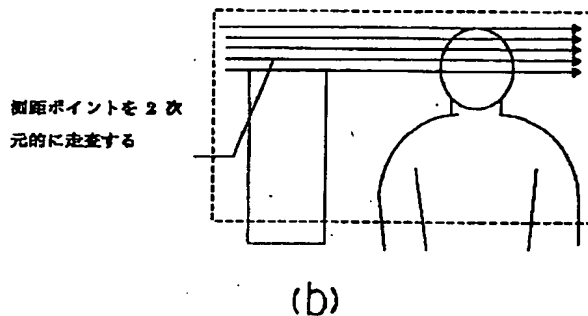
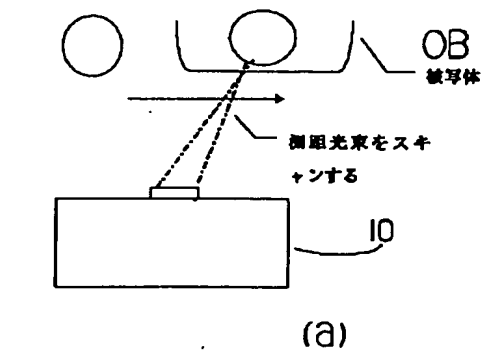
CKT 信号処理回路

10 被写体情報測定装置

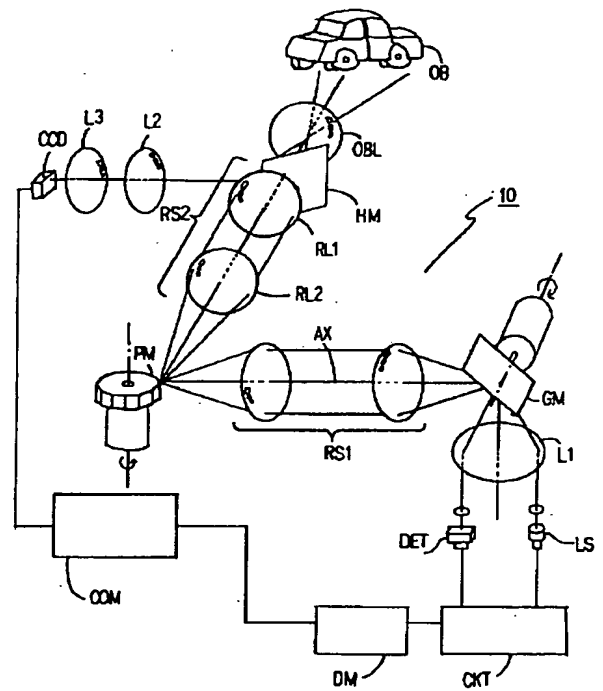
*

10

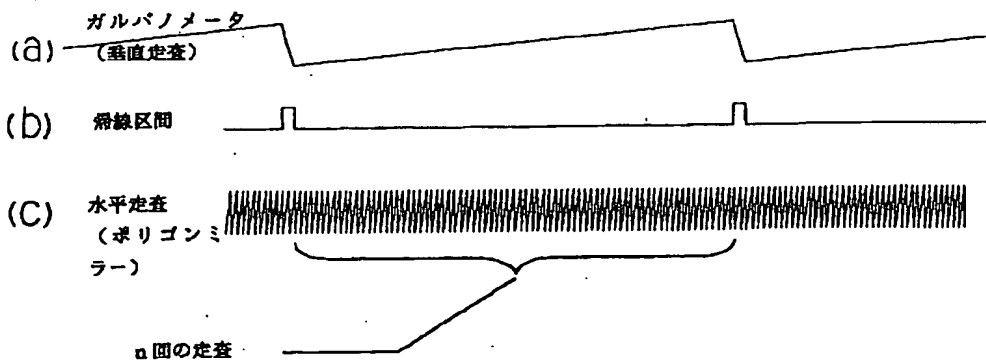
【図1】



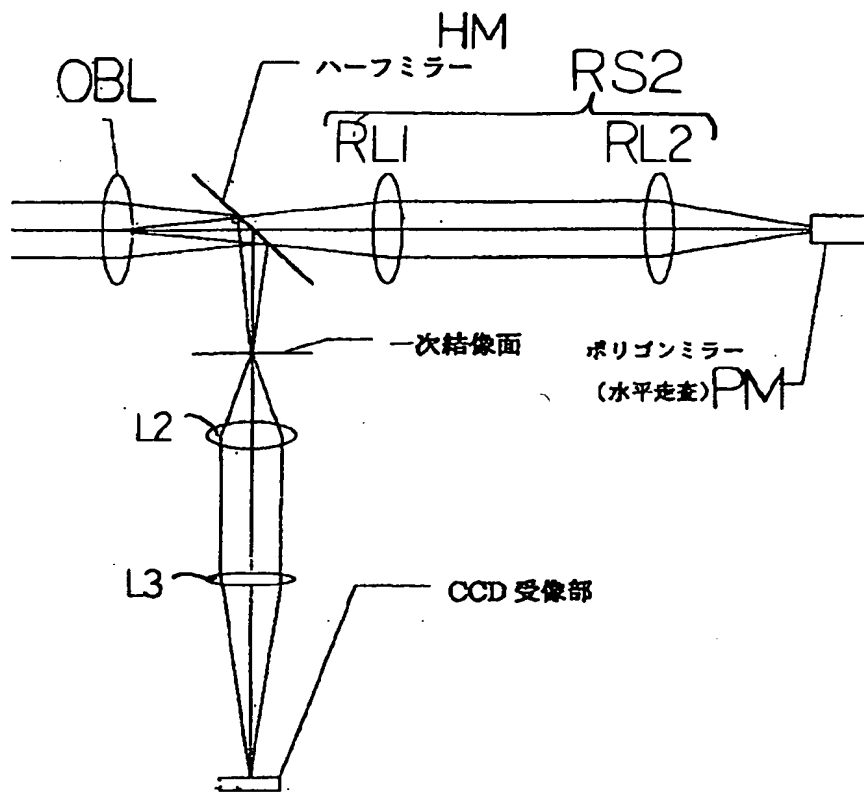
【図2】



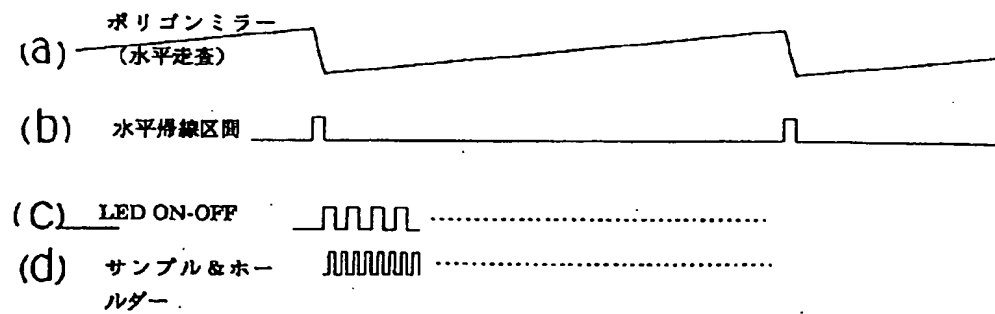
【図4】



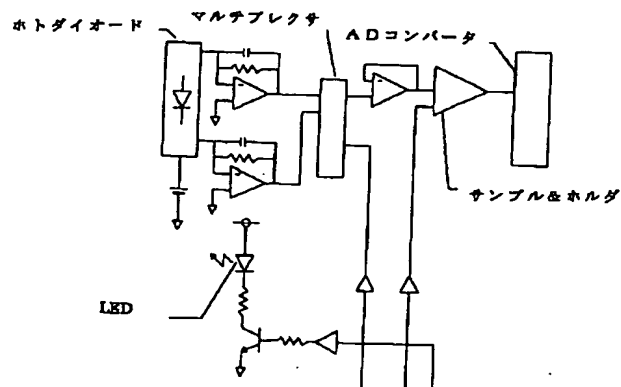
【図3】



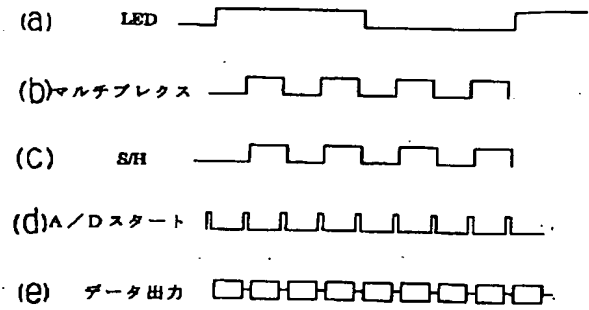
【図5】



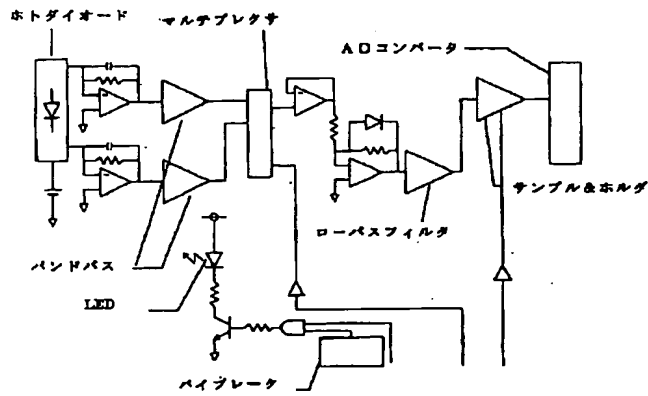
【図6】



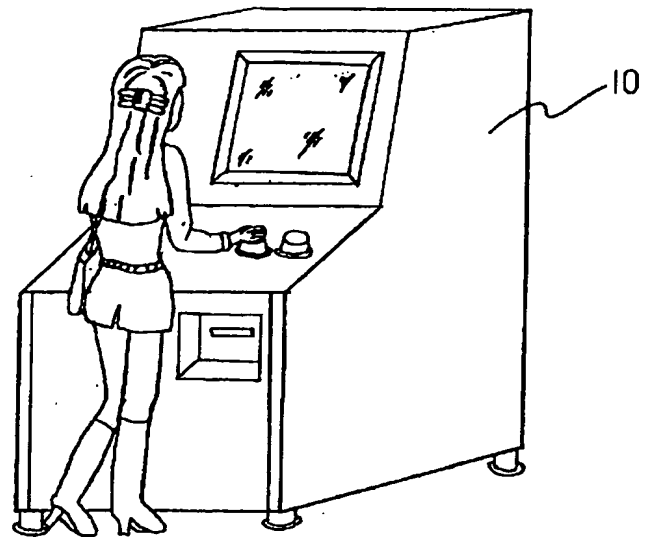
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 2 B 7/32

識別記号

F I

G 0 2 B 7/11

B